

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102626311 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201210135354. 8

(22) 申请日 2012. 05. 04

(71) 申请人 重庆金山科技(集团)有限公司
地址 401120 重庆市渝北区两路工业园霓裳大道 18 号金山国际工业城

(72) 发明人 白家莲 袁建 肖银英

(51) Int. Cl.
A61B 5/07(2006. 01)
A61B 1/04(2006. 01)

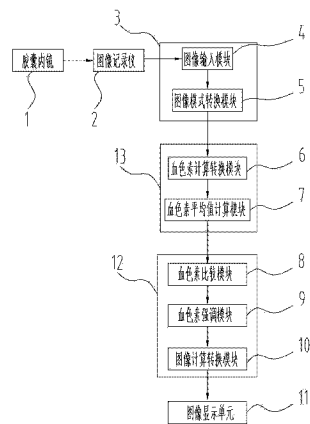
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

医用无线电胶囊内窥镜系统

(57) 摘要

本发明提供一种医用无线电胶囊内窥镜系统,包括胶囊内镜、图像记录仪和影像工作站,所述胶囊内镜与所述图像记录仪之间通过无线电通信连接,所述影像工作站用于获取并分析存储在图像记录仪中的图像,其特征在于,所述影像工作站包括,图像输入单元,其用于接收存储在所述图像记录仪中的图像;血色素计算单元,用于将图像各像素的颜色数据值转换成血色素值并计算图像所有像素的血色素值的血色素平均值;图像强调单元,用于增强来自所述图像输入单元的图像的对比度;图像显示单元,用于显示增强后的图像。本发明便于医生能够方便、快捷、清楚的发现图像中的浅色部位和深色部位,提高了医生通过影像工作站发现病变图像的效率。



1. 一种医用无线电胶囊内窥镜系统,包括胶囊内镜、图像记录仪和影像工作站,所述胶囊内镜与所述图像记录仪之间通过无线电通信连接,所述影像工作站用于获取并分析存储在图像记录仪中的图像,其特征在于:所述影像工作站包括,

图像输入单元,其用于接收存储在所述图像记录仪中的图像;

血色素计算单元,用于将图像各像素的颜色数据值转换成血色素值并计算图像所有像素的血色素值的血色素平均值;

图像强调单元,用于增强来自所述图像输入单元的图像的对比度;

图像显示单元,用于显示增强后的图像。

2. 按照权利要求 1 所述的医用无线电胶囊内窥镜系统,其特征在于:所述血色素计算单元包括,

血色素转换计算模块,用于将图像的各个像素的 R、G、B 颜色数据值计算转换成与血色素量相当的血色素值;

血色素平均值计算模块,用于计算出图像所有像素血色素值的血色素平均值。

3. 按照权利要求 2 所述的医用无线电胶囊内窥镜系统,其特征在于:图像强调单元包括,

血色素比较模块,用于将各个像素的血色素值与所述血色素平均值进行比较,并判断出大小;

血色素强调模块,用于将小于血色素平均值的血色素值减小,将大于血色素平均值的血色素值增大,并得到相应的血色素强调值;

图像转换计算模块,用于将各个像素的血色素强调值计算转换成各像素的 R'、G'、B' 值。

4. 按照权利要求 3 所述的医用无线电胶囊内窥镜系统,其特征在于:图像显示单元,用于根据各像素的 R'、G'、B' 值生成并显示彩色图像。

5. 按照权利要求 1 所述的医用无线电胶囊内窥镜系统,其特征在于:所述图像输入单元包括输入模块。

6. 按照权利要求 5 所述的医用无线电胶囊内窥镜系统,其特征在于:所述图像输入单元还包括图像模式转换模块,其用于将来自所述输入模块的图像转换成 RGB 模式。

医用无线电胶囊内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械,尤其涉及医用无线电内窥镜系统。

背景技术

[0002] 医用无线电内窥镜系统,又称为智能胶囊消化道内镜系统。医用无线电内窥镜系统包括胶囊内镜、图像记录仪和影像工作站。其工作原理是受检者通过口服内置有摄像与信号传输装置的胶囊内镜,借助消化道蠕动使之在消化道内运动并拍摄图像,胶囊内镜拍摄到的图像通过无线发送的方式传递到图像记录仪,图像记录仪将接收到的图像传送到影像工作站,医生通过影像工作站来观察胶囊内镜拍摄到的人体胃肠道的图像,如果图像中的某个部位与周围部位出现明显的颜色反差,则出现颜色反差的该部位很可能为人体的病变部位,因此医生需要在影像工作站上观察并发现有颜色反差的图像。病变程度越高,图像中病变部位的颜色反差越大,如果病变程度较低,颜色反差就越小,这种颜色反差有可能比正常部位颜色更深,也有可能比正常部位颜色更浅。如果病变图像的颜色反差太小,医生不容易发现,同时胶囊内镜每秒钟在人体内拍摄两帧,以胶囊内镜在体内拍摄 8 小时计算,提供给医生的图像大约有 5 万张左右,在此情况下,医生更难从上万张图片中发现颜色反差较小的图像,而图像对比度越大,图像的反差部位就越明显,因此如何通过提高图像的对比度来增强图像的反差成了工程师需要解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是:提供一种医用无线电内窥镜系统,不仅能够方便获取人体胃肠道的图像,而且便于医生发现存在病变的图像。

[0004] 本发明的技术方案是:一种医用无线电胶囊内窥镜系统,包括胶囊内镜、图像记录仪和影像工作站,所述胶囊内镜与所述图像记录仪之间通过无线电通信连接,所述影像工作站用于获取并分析存储在图像记录仪中的图像,其特征在于,所述影像工作站包括,图像输入单元,其用于接收存储在所述图像记录仪中的图像;血色素计算单元,用于将图像各像素的颜色数据值转换成血色素值并计算图像所有像素的血色素值的血色素平均值;图像强调单元,用于增强来自所述图像输入单元的图像的对比度;图像显示单元,用于显示增强后的图像。

[0005] 所述血色素计算单元包括,血色素转换计算模块,用于将图像的各个像素的 R、G、B 颜色数据值计算转换成与血色素量相当的血色素值;血色素平均值计算模块,用于计算出图像所有像素血色素值的血色素平均值。

[0006] 图像强调单元包括,血色素比较模块,用于将各个像素的血色素值与所述血色素平均值进行比较,并判断出大小;血色素强调模块,用于将小于血色素平均值的血色素值减小,将大于血色素平均值的血色素值增大,并得到相应的血色素强调值;图像转换计算模块,用于将各个像素的血色素强调值计算转换成各像素的 R'、G'、B' 值。

[0007] 图像显示单元,用于根据各像素的 R'、G'、B' 值生成并显示彩色图像。

[0008] 所述图像输入单元包括输入模块。

[0009] 所述图像输入单元还包括图像模式转换模块,其用于将来自所述输入模块的图像转换成 RGB 模式。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明通过胶囊内镜获取人体胃肠道的图像,并通过无线方式传送到人体外的图像记录仪,影像工作站的图像强调单元将图像中的小于血色素平均值的血色素值减小,将大于血色素平均值的血色素值增大,并得到相应的血色素强调值,图像转换计算模块将各个像素的血色素强调值计算转换成各像素的 R'、G'、B' 颜色数据值,图像显示单元将各像素的 R'、G'、B' 颜色数据值生成并显示彩色图像,从而使得胶囊内镜拍摄到的图像的浅色部位的颜色更浅,深色部位的颜色更深,提高了图像的对对比度,使图像图像浅色部位和深色部位的反差更大,而图像浅色部位和深色部位往往反映出人体胃肠道的病变状况,因此便于医生能够方便、快捷、清楚的发现图像中的浅色部位和深色部位,提高了医生通过影像工作站发现病变图像的效率。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的连接结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

参见图 1, 一种医用无线电胶囊内窥镜系统,包括胶囊内镜 1、图像记录仪 2 和影像工作站,所述胶囊内镜 1 与所述图像记录仪 2 之间通过无线电通信连接,所述影像工作站用于获取并分析存储在图像记录仪 2 中的图像。影像工作站包括图像输入单元 3、血色素计算单元 13、图像强调单元 12 和图像显示单元 11,图像输入单元 3 用于接收存储在所述图像记录仪中的图像,血色素计算单元用于将图像各像素的颜色数据值转换成血色素值并计算图像所有像素的血色素值的血色素平均值,图像强调单元 12 用于增强来自所述图像输入单元的图像的对对比度;图像显示单元 11 用于显示增强后的图像。其中,图像输入单元 3 包括图像输入模块 4 和图像模式转换模块 5,图像输入模块 4 用于接收所述存储在图像记录仪 2 中的图像,图像输入模块 4 可以是无线电接收器,通过无线电接收方式接收图像记录仪中的图像数据,还可以是 USB 接口,该 USB 结构通过 USB 数据线与图像记录仪连接。图像模式转换模块 5,其用于将图像转换成 RGB 模式,RGB 就是常说的三原色,R 代表 Red (红色),G 代表 Green (绿色),B 代表 Blue (蓝色)。

[0013] 所述血色素计算单元 13 包括血色素转换计算模块 6 和血色素平均值计算模块 7。其中,血色素转换计算模块,用于将图像的各个像素的 R、G、B 颜色数据值计算转换成与血色素量相当的血色素值,血色素转换计算模块 6 的转换方法为:

$$IHB(i, j) = LOG(R(i, j) / G(i, j)),$$

其中,

IHB(i, j) 设为:图像在位置 (i, j) 处的血色素;

R(i, j) 设为:图像的 R 颜色数据在位置 (i, j) 处的强度值;

G(i, j) 设为:图像的 G 颜色数据在位置 (i, j) 处的强度值;

血色素平均值计算模块 7,用于计算出图像所有像素血色素值的血色素平均值,通过如

前所述血色素转换计算模块 6 得到的 IHB 被输出到血色素平均值计算模块,假设图像用二维矩阵 Image (X, Y) 表示, X 表示图像在行方向的大小, Y 为图像在列方向的大小。

[0014] 计算 IHB 平均值: $AVGIHB = \sum_{i=0}^X \sum_{j=0}^Y (IHB(i, j)) / (X * Y)$ 。

[0015] 图像强强调单元 12 包括血色素比较模块 8、血色素强调模块 9 和图像转换计算模块 10。血色素比较模块 8,用于将各个像素的血色素值与所述血色素平均值 AVGIHB 进行比较,判断出大小。

血色素强调模块 9,将小于血色素平均值的血色素值减小,将大于血色素平均值的血色素值增大,并得到相应的血色素强调值 IHB' (i, j),所述 IHB' (i, j) 表示位于图像位置 (i, j) 处像素的血色素强调值;当血色素 IHB(i, j) 高于血色素平均值 AVGIHB 时,得到比原来血色素值 IHB(i, j) 更高的血色素强调值 IHB' (i, j);如果血色素 IHB(i, j) 低于血色素平均值 AVGIHB 时,得到比原来血色素值 IHB(i, j) 更低的血色素强调值 IHB' (i, j)。

[0016] 设 K 为可变系数,血色素强调值 IHB' (i, j) 的计算方程为:

$$IHB'(i, j) = (IHB(i, j) - AVGIHB) \cdot K + AVGIHB$$

[0017] 图像转换计算模块 10,用于将各个像素的血色素强调值计算转换成各像素的 R'、G'、B' 颜色数据值;设定 $a_r (\alpha_r)$, $a_g (\alpha_g)$, $a_b (\alpha_b)$ 分别表示血红素对 R, G, B 过滤带的吸收系数, $c_r(i, j) (c_r(i, j))$ 为图像位置 (i, j) 处的 R 颜色数据分量增强系数, $c_g(i, j) (c_g(i, j))$ 为图像位置 (i, j) 处的 G 颜色数据分量增强系数, $c_b(i, j) (c_b(i, j))$ 为图像位置 (i, j) 处的 B 颜色数据分量增强系数:

$$R'(i, j) = R(i, j) \cdot 10^{(a_r \cdot (IHB(i, j) - IHB'(i, j)) / (a_g - a_r))}$$

$$\text{执行 } G'(i, j) = G(i, j) \cdot 10^{(a_g \cdot (IHB(i, j) - IHB'(i, j)) / (a_g - a_r))}$$

$$B'(i, j) = B(i, j) \cdot 10^{(a_b \cdot (IHB(i, j) - IHB'(i, j)) / (a_g - a_r))}$$

上述过程所用到的公式接下来进行描述,这些方程遵循 Lambert-Beer's 法则。假设 IO 是光源亮度, l 是视觉通路长度, c(i, j) 和 c' (i, j) 是位置 (i, j) 处的血色素浓度。假设血色素浓度由 c(i, j) 变为 c' (i, j) 时, R(i, j) 变为 R' (i, j), 由 Lambert-Beer's 法则得到如下公式

$$\text{Log}(IO / R(i, j)) = \epsilon r \cdot l \cdot c(i, j) + A_s$$

$$\text{Log}(IO / R'(i, j)) = \epsilon r \cdot l \cdot c'(i, j) + A_s$$

通过上述方程:

$$\text{Log}(IO / R(i, j)) = \epsilon r \cdot l \cdot c(i, j) + A_s \text{ 和 } \text{Log}(IO / R'(i, j)) = \epsilon r \cdot l \cdot c'(i, j) + A_s,$$

可得到下列式:

$$R'(i, j) = R(i, j) \cdot 10^{(\epsilon r \cdot l \cdot (c(i, j) - c'(i, j)))}$$

这里,有如下关系:

$$IHB(i, j) = (\epsilon g - \epsilon r) \cdot l \cdot c(i, j)$$

$$IHB'(i, j) = (\epsilon g - \epsilon r) \cdot l \cdot c'(i, j)$$

因此,从公式 $IHB(i,j) = (\varepsilon g - \varepsilon r) \cdot I \cdot c(i,j)$ 和 $IHB'(i,j) = (\varepsilon g - \varepsilon r) \cdot I \cdot c'(i,j)$ 可得如下式子:

$$R'(i,j) = R(i,j) \cdot 10^{(\varepsilon r \cdot (IHB(i,j) - IHB'(i,j))) / (\varepsilon g - \varepsilon r)}$$

$$G'(i,j) = G(i,j) \cdot 10^{(\varepsilon g \cdot (IHB(i,j) - IHB'(i,j))) / (\varepsilon g - \varepsilon r)}$$

$$B'(i,j) = B(i,j) \cdot 10^{(\varepsilon b \cdot (IHB(i,j) - IHB'(i,j))) / (\varepsilon g - \varepsilon r)}$$

图像显示单元 11, 根据各像素的 R'、G'、B' 值生成并显示彩色图像。

[0018] 胶囊内镜 1 和图像记录仪 2 为现有技术, 可采用重庆金山科技(集团)公司生产的胶囊内镜和图像记录仪, 其胶囊内镜的型号为 JS-ME-II, 图像记录仪的型号为 JS-ME-II。

[0019] 本发明通过胶囊内镜获取人体胃肠道的图像, 并通过无线方式传送到人体外的图像记录仪, 影像工作站的图像强调单元将图像中的小于血色素平均值的血色素值减小, 将大于血色素平均值的血色素值增大, 并得到相应的血色素强调值, 图像转换计算模块将各个像素的血色素强调值计算转换成各像素的 R'、G'、B' 颜色数据值, 图像显示单元将各像素的 R'、G'、B' 颜色数据值生成并显示彩色图像, 从而使得胶囊内镜拍摄到的图像的浅色部位的颜色更浅, 深色部位的颜色更深, 提高了图像的对比度, 使图像图像浅色部位和深色部位的反差更大, 而图像浅色部位和深色部位往往反映出人体胃肠道的病变状况, 因此便于医生能够方便、快捷、清楚的发现图像中的浅色部位和深色部位, 提高了医生通过影像工作站发现病变图像的效率。

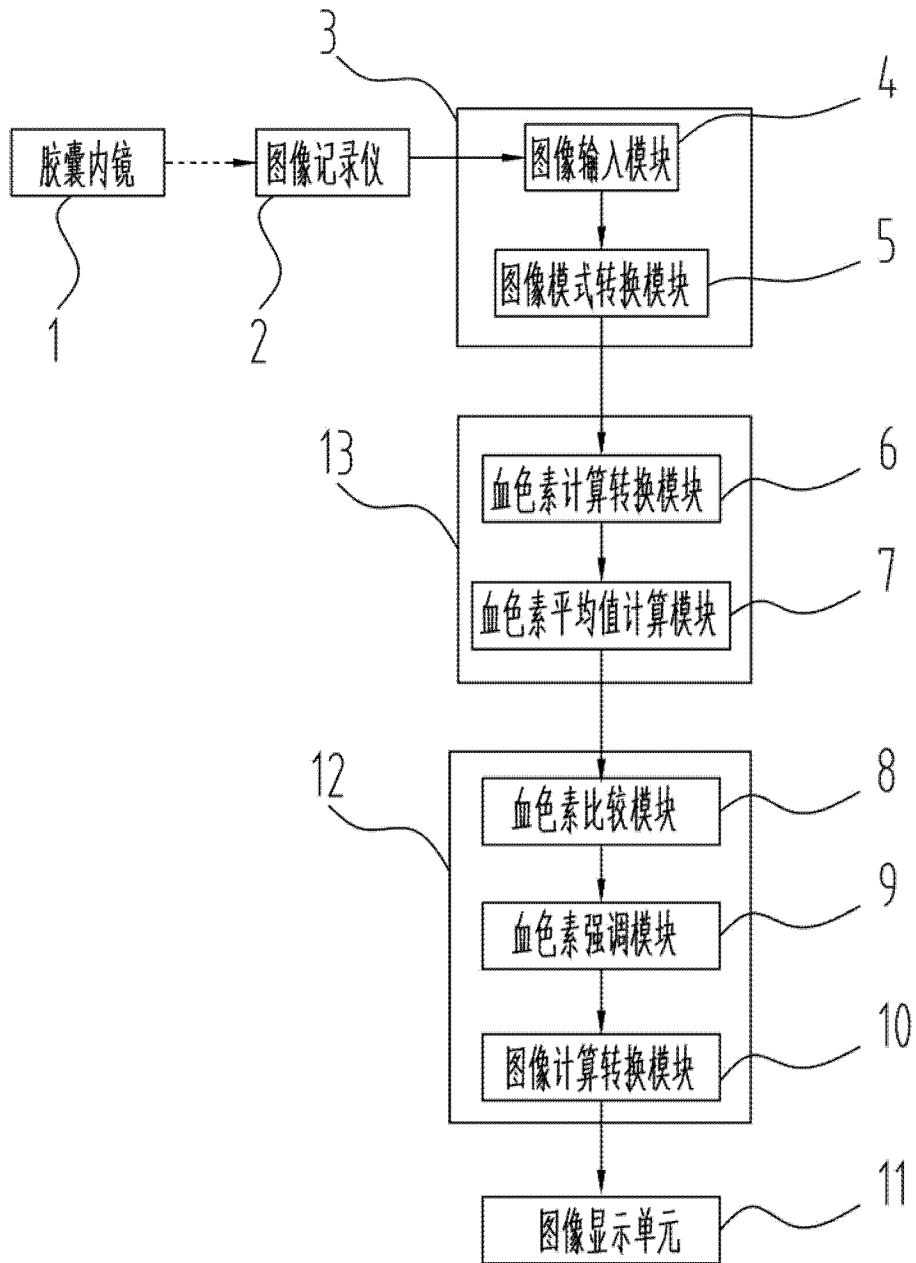


图 1

专利名称(译)	医用无线电胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	CN102626311A	公开(公告)日	2012-08-08
申请号	CN201210135354.8	申请日	2012-05-04
申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山科技(集团)有限公司		
[标]发明人	白家莲 袁建 肖银英		
发明人	白家莲 袁建 肖银英		
IPC分类号	A61B5/07 A61B1/04		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种医用无线电胶囊内窥镜系统，包括胶囊内镜、图像记录仪和影像工作站，所述胶囊内镜与所述图像记录仪之间通过无线电通信连接，所述影像工作站用于获取并分析存储在图像记录仪中的图像，其特征在于，所述影像工作站包括，图像输入单元，其用于接收存储在所述图像记录仪中的图像；血色素计算单元，用于将图像各像素的颜色数据值转换成血色素值并计算图像所有像素的血色素值的血色素平均值；图像强调单元，用于增强来自所述图像输入单元的图像的对比度；图像显示单元，用于显示增强后的图像。本发明便于医生能够方便、快捷、清楚的发现图像中的浅色部位和深色部位，提高了医生通过影像工作站发现病变图像的效率。

